

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-289351

(43)Date of publication of application : 29.11.1990

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

(21)Application number : 01-099861

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 18.04.1989

(72)Inventor : TAKEMOTO TAKESHI
KOMAI HIROMICHI
HORIE MASANORI
MURAKAMI KAKUJI
NAGAI KIYOFUMI

(30)Priority

Priority number : 64 38866

Priority date : 17.02.1989

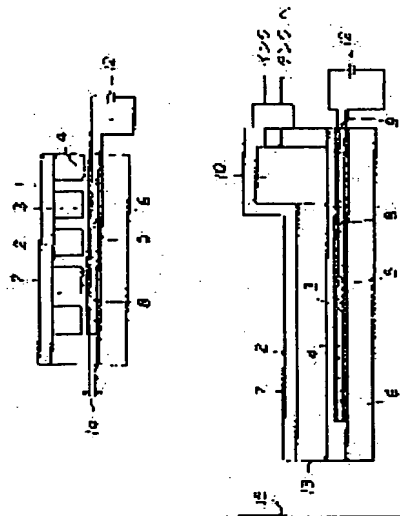
Priority country : JP

(54) RECORDING HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To rapidly raise a dielectric constant to allow the pulsative use of a direct current bias voltage and to use a heating pulse with a low drive voltage to realize a reduction of cost to a great extent by providing a first electrode using a vibrating member for a part or all of a flow path component forming a flow path for a recording material and a second electrode formed out of the flow path correspondingly to the first electrode.

CONSTITUTION: Discrete electrodes 4 disposed on the rear surface (where a flow path 7 is not formed) of a vibrating plate 3 each hold insulating properties. A common electrode 5 is disposed on a substrate 6 on a position corresponding to the discrete electrodes 4 spaced an appropriate gap 14 therefrom and connected to a power source 12. When a voltage is applied between the discrete electrodes 4 and the common electrode 5 in this construction, the vibrating plate 3 is deflected due to an electrostatic force, the capacity of the flow path 7 is increased, and an ink is supplied from a common liquid chamber 10. After that, when the applied voltage is interrupted, the deflected vibrating plate 3 is recovered to the former state to pressurize the ink in the flow path 7. Then, the ink is jetted out of a jetting port 13 by the pressurized energy as an ink drip to be applied on paper 15 and recorded. A drive generation part is not formed within the flow path but out of the flow path, thus eliminating the need for taking the characteristics of the ink (e.g., a dielectric constant and insulating properties) into consideration.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-289351

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)11月29日

B 41 J 2/045

7513-2C B 41 J 3/04 1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 記録ヘッド

⑯ 特 願 平1-99861

⑰ 出 願 平1(1989)4月18日

優先権主張 ⑱ 平1(1989)2月17日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 平1-38866

⑳ 発 明 者	竹 本 武	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	株式会社リコー内
㉑ 発 明 者	駒 井 博 道	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	株式会社リコー内
㉒ 発 明 者	堀 家 正 紀	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	株式会社リコー内
㉓ 発 明 者	村 上 格 二	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	株式会社リコー内
㉔ 発 明 者	永 井 希 世 文	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	株式会社リコー内
㉕ 出 願 人	株 式 会 社 リ コ ー	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	
㉖ 代 理 人	弁 理 士 高 野 明 近	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

記録ヘッド

2. 特許請求の範囲

1. 記録体と、該記録体の流路を構成する流路構成体の一部又は全部が振動部材である第1の電極と、該流路外に該第1の電極に対応して設けられた第2の電極とから成り、前記第1の電極と前記第2の電極に電圧を印加して、前記振動部材を変位させ、該流路の容積化により、該記録体に移動エネルギーを与えて記録媒体に付着させ記録することを特徴とする記録ヘッド。

2. 前記第1電極と、前記第2の電極の間に比誘電率を持つ物質を充填させたことを特徴とする請求項1記載の記録ヘッド。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は、インクジェットの記録ヘッドに関し、例えば、流体素子、ポンプ、バルブ等に適用されるものである。

従来技術

第6図及び第7図は、従来の加圧オンデマンドマルチヘッドの構成図で、第6図は断面図、第7図はその上面図を示すものである。図中、21は上板、22は電圧振動子、23はインク供給路、24はインク供給側流路、25はインク加圧液室、26は基板、27は流路、28はノズル、29は共通液室、30はインク供給孔である。この加圧オンデマンドマルチヘッドは、電圧振動子により液室を加圧してノズルよりインクを噴出するものである。

また、特開昭63-307959公報は、静電力により墨をたわませてノズルをふさぎ、いわゆるバルブを構成し、昇華性染料のガス流を出したりふさいだりして制御を行っているものである。また、液室内に弾性可動部を設け、この弾性可動部に第1電極を配し、液室の内壁に設けられた第2電極との間に電圧を印加して、弾性可動部を変形させてノズルより液滴を噴出するものも提案されている。しかしながら、従来の電圧振動子を使

特開平2-289351(2)

ったマルチヘッドではインクの噴出力を得る爲にある程度の大きさの電圧駆動力が必要であり、この爲高密度化には適さないものであった。また、静電力をカンチレバーに作用させ、そのカンチレバーの変位によって液室内のインクをノズルより噴出させるものは、駆動力がやや不足し、高電圧を必要としたり、カンチレバーの面積を大きくしたり電極間ギャップを小さくしたりする必要があった。高電圧にすれば電源コストがあがり、スイッチングする駆動回路もコスト高となる。また、カンチレバーの面積を大きくとればそれだけ高密度化ができなくなる。さらに、電極ギャップを小さくすると、電極間の絶縁破壊が発生しやすくなるとともに、ギャップ維持の爲の構成、加工が難しくなるなどの不具合が発生する。また、インクそのものの比誘電率を大きく上げるとは、インクの特性上困難であることも明白である。

このように、従来の静電力による駆動力は非常に小さく、所定の駆動力を得る爲にコスト、高密度化、加工の難しさなどを犠牲にして行っていた。

ルギーを与えて記録媒体に付着させ記録すること、更には、(2) 前記第1電極と、前記第2の電極の間に比誘電率を持つ物質を充填させたこと、更には、(3) 第1、第2電極間に熱により比誘電率変化の大きい材料を封入し、前記第1、第2電極間の静電力によりインク吐出すること、更には、(4) 第1、第2電極間に熱により比誘電率変化の大きい材料を封入すると共に、第1、第2電極間の静電力と第1、第2電極と第3電極間の静電力によりインク吐出することとを特徴としたものである。以下、本発明の実施例に基づいて説明する。

第1図は、本発明による記録ヘッドの一実施例を説明するための構成図で、第2図は第1図の長手方向の断面図である。図中、1は側壁、2は天板、3は振動板、4は個別電極、5は共通電極、6は基板、7は流路、8は強誘電性液晶、9は大気開放口、10は共通液室、12は電源、13は噴出口、14はギャップ、15は紙である。

インクの流路7を構成する側壁1及び振動板3は、エッチングやフォトリソグラフィ等により

目 的

本発明は、上述のごとき欠点を解決するためになされたもので、高密度化を図り、駆動力を増大して十分な噴出力をもつこと、また、熱により誘電率の急変する物質を第1、第2電極間に封入し、第1、第2電極間には常時直流バイアス電圧を印加し、個別電極の近傍を加熱することにより、誘電率を急上昇させて直流バイアス電圧をパルスのに使用可能とし、加熱パルスの低駆動電圧の使用で大幅な価格低下を実現するようにしたインクジェットの記録ヘッドを提供することを目的となされたものである。

構 成

本発明は、上記目的を達成するために、(1) 記録体と、該記録体の流路を構成する流路構成体の一部又は全部が振動部材である第1の電極と、該流路外に該第1の電極に対応して設けられた第2の電極とから成り、前記第1の電極と前記第2の電極に電圧を印加して、前記振動部材を変位させ、該流路の容積化により、該記録体に移動エネ

シリコンで作られている。又、流路7の上部は天板2でふさがれている。流路7の一端はインクの噴出口13となっており、他方は天板で構成される共通液室10となっている。共通液室10には、インクタンク(図示せず)よりインクが供給される。振動板3の裏側(流路側でない面)には個別電極4が配置され、各々絶縁性を保っている。又、個別電極4に対向する位置に適宜なギャップ14を保って、共通電極5が基板6上に配置され、電源12と接続されている。個別電極4と共通電極5とはさまれたギャップ14には、強誘電性液晶8が充填され、大気開放口9により大気開放となっている。なお、大気開放口はなるべく大きく、又、1、所だけでではなく、多数あいているのが好ましい。

このような構成のインクジェット記録ヘッドにおいて、個別電極4と共通電極5との間に電圧が印加されると静電力により振動板3がたわみ、流路7の容積が大きくなりインクが共通液室より供給される。ここで、印加電圧を切ると、たわんで

特開平2-289351(3)

いた振動板3が元に戻り、流路7内のインクを加圧する。インクは加圧されたエネルギーにより、噴出口13によりインク滴として飛び出し、紙15に付着して記録される。ギャップ14内の強誘電性液晶8は流動性がある為、振動板3のタフミに追従する。しかしながら、この強誘電性液晶8は振動板3に発生する駆動力にとっては負荷となる為、なるべく少なくなるように構成することが望ましい。又、個別電極相互の強誘電性液晶8の動きによる干渉をなくす為、第3図に示す仕切板11を付けて各電極を仕切るようにした方がよいことはいうまでもない。本発明の実施例は、強誘電性液晶を電極間に介在させたものであるが、これにとらわれず適宜選択した材料を介在させることはもちろん有益である。

第4図、及び第5図は、本発明の他の実施例を示すもので、第4図は正面図、第5図は側面図を示し、16はノズルプレート、17はインク供給路である。この実施例では、噴出口13が振動板3の変位方向に位置する為、噴射効率が良い。

この様な温度変化により比誘電率の急する物質としては、例えばニトロベンゼン（比誘電率は34）にチタン酸バリウム（比誘電率は16000）を混合してゼリー状にしたものが用いられ、 $T_0 = 25^\circ\text{C}$ から $T_1 = 120^\circ\text{C}$ の温度変化により比誘電率変化は200~500程度が得られる。また各種の強誘電性液晶を用いると比誘電率変化は数百から数千となる。

第10図は、本発明のさらに他の実施例を示すもので、図中、31は発熱体、32は上板、33は流路、34はノズル、35は発熱体駆動パルス、36は電源、37は下板、38は誘電材料、39は第2電極、40は第1電極、41はスペーサ、42は振動部材である。

上板32と振動部材42によりノズル34（点線で示す）に対応した流路33が形成される。振動部材42と下板37間には温度変化により比誘電率の急変する誘電材料38が封入され、2つの電極1、2が配置されている。2つの電極間には静電圧が印加されており、前記(1)式の静電引

次に、第1図に基づいて説明した本発明の実施例を改良した他の実施例について説明する。すなわち、第1図において、個別電極4と共通電極5の間の印加電圧パルス12（第1図では直流となっているがこの場合はパルスが適当）で振動板3を変位させるが、振動板3は側壁1と一体的又は接着等により接合されており、振動板3は周辺固定の条件に等しく十分な振動変位を得るには印加電圧パルスの波高値を大きくする必要があり駆動回路のコストが高くなる。第8図は、平行平板に働く静電引力を説明する図である。2枚の電極間に働く静電引力 P_0 は次式となる。

$$P_0 = \frac{1}{2} \epsilon \left(\frac{V}{d} \right)^2 \quad (1)$$

ここで V は印加電圧、 d は電極間距離、 ϵ は誘電率であり、その誘電率 ϵ は次式で示される。

$$\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon^* \quad (2)$$

ここで ϵ_0 は真空の誘電率、 ϵ^* は比誘電率である。従って電界強度 $E (= V/d)$ が一定の時は比誘電率の大きい材料程静電引力は大きくなる。

第9図は、比誘電率の温度変化を示す図である。

力が働くが(2)式での比誘電率が小さいため静電引力は小さく、振動部材42の流路部の壁はわずかな変位あるいは変位しない。振動部材42には各流路に対応して発熱体31が設けられている。発熱体駆動パルスの印加により発熱体近傍の誘電材料は急速に加熱され、第9図に示すように比誘電率が急激に上昇する。このため前記(1)式の静電引力は増加し、流路33に対応した振動部材42は変位して流路容積が拡大する。発熱体駆動パルス35を切ると振動部42の復帰により流路内の圧力を上昇させてノズル34よりインクを吐出する。

第11図は、さらに他の実施例を示すものである。振動部材の変位原理は第10図のものと同一である。第1、第2電極間の電位差 $+V_1$ と第3電極の電位 $-V_2$ とにより流路中のインクには $V_1 + V_2$ の電位差があり、インクにはクーロン力が働いてノズル先端でメニスカスを形成している。発熱体への電圧パルス印加時の流路容積の増加により、インクは一度ノズル内へ引き込まれるが、

流路容積減少時にはノズルより吐出する。この時電位差 $V_1 + V_2$ による静電力(クーロン力)によりインク滴速度が加速されて高速かつ安定なインク吐出が実現できる。

効 果

以上の説明から明らかなように、本発明によると、駆動の発生部を流路内ではなく流路外に構成した為、インクの特性(例えば、比誘電率、絶縁性等)を考慮しなくても良い。すなわち、インクは画質第1優先でその諸特性を決定でき、装置側の特性に左右されなくなった。これは画像品質上この上もない効果である。また、静電力を向上させる為に用いられる比誘電率の高いものとしては、すなわちグリセリンが、42.5、サンエレクトリックMD(三洋化成工業(株)商品名)が77.5である。さらに大きい駆動力を必要とする時、最も好都合のものは、強誘電性物質といえる。このうちでも特に強誘電性液品は比誘電率4000~6000を超えるものもあり、さらに流動体であることも本発明の実施には好条件といえる。この様な強誘電

5…共通電極、6…基板、7…流路、8…強誘電性液品、9…大気開放口、10…共通腔室、11…仕切板、12…電源、13…噴出口、14…ギャップ、15…板。

特許出願人 株式会社 リ コ ー

代 理 人 高 野 明 近

(ほか1名)

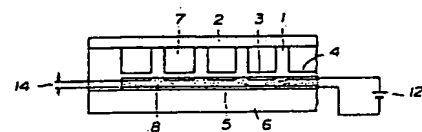
性液品を電極間に介在させることにより、その比誘電率に見合った高い駆動力を得ることができる。又、このような構成にすることにより、駆動発生部は電極パターンを作るだけで良く、例えば従来例のマルチヘッドに必要な電圧振動子などが不要であり、高質積化が可能となった。さらに低電圧駆動が可能で低価格化が可能となり、また高速、安定なインク吐出が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

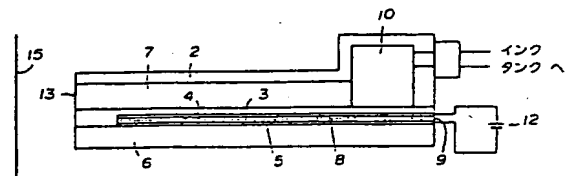
第1図は、本発明による記録ヘッドの一実施例を説明するための構成図、第2図は、第1図の長手方向の断面図、第3図は、電極間に仕切板を設けた場合の構成図、第4図、及び第5図は、本発明の他の実施例を示す図、第6図、及び第7図は、従来の加圧オンデマンドマルチヘッドの構成図、第8図は、平行平板間に働く静電引力を説明するための図、第9図は、比誘電率の温度変化を示す図、第10図及び第11図は、本発明のさらに他の実施例を示す図である。

1…側壁、2…天板、3…振動板、4…個別電極、

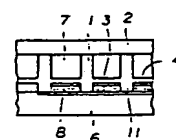
第 1 図



第 2 図

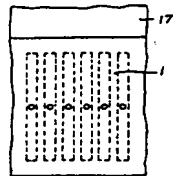


第 3 図

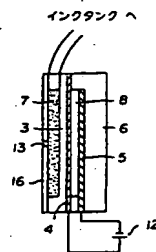


特開平2-289351(5)

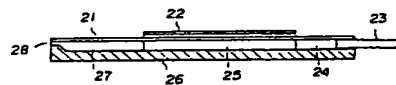
第 4 図



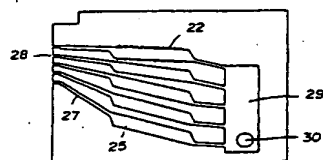
第 5 図



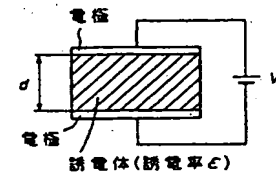
第 6 図



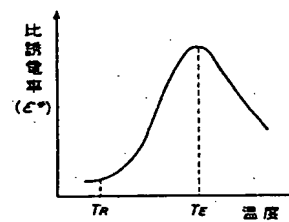
第 7 図



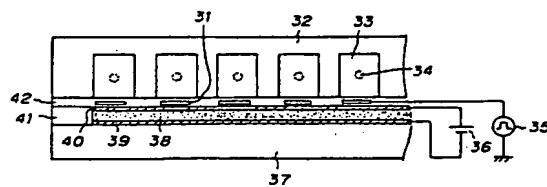
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

